

10/522003  
PGI/US 03/21915  
Rec'd PTO 14 JAN 2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 25 AUG 2003

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-240836

[ST.10/C]:

[JP2002-240836]

出 願 人

Applicant(s):

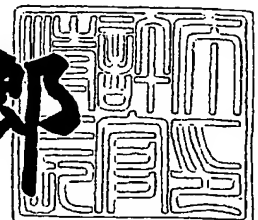
スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月16日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3036290

【書類名】 特許願

【整理番号】 185119

【提出日】 平成14年 8月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 6/24

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県相模原市南橋本 3 - 8 - 8 住友スリーエム株式会社内

    【氏名】 山内 孝哉

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県相模原市南橋本 3 - 8 - 8 住友スリーエム株式会社内

    【氏名】 矢崎 明彦

【特許出願人】

    【識別番号】 599056437

    【住所又は居所】 アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 4 4 - 1 0 0 0, セント ポール, スリーエム センター

    【氏名又は名称】 スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー

    【氏名又は名称原語表記】 3M Innovative Properties Company

    【国籍】 アメリカ合衆国

【代理人】

    【識別番号】 100062144

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

    【識別番号】 100086405

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100091524

【弁理士】

【氏名又は名称】 和田 充夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9907326

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ファイバ接続部材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 素線（191）を被覆材（192）にて被覆してなるそれぞれの光ファイバ（190）を接続する光ファイバ接続部材であって、

それぞれの上記素線を突き合わせた状態で挟持する接合エレメント（110）と、

上記接合エレメントを収納するエレメント収納部（121）、該エレメント収納部に収納された上記接合エレメントの各端部（111a、111b）へそれぞれの上記光ファイバを案内する光ファイバ通路（122a、122b）、及び上記光ファイバ通路に沿って上記光ファイバが延在するとき上記光ファイバの上記被覆材に対向して設けられる被覆押さえ部（131）を有するジャケット（120）と、

上記光ファイバ通路に上記光ファイバが延在するとき上記被覆押さえ部を上記被覆材へ押圧する押圧部（143）と、  
を備えたことを特徴とする光ファイバ接続部材。

【請求項 2】 素線（191）を被覆材（192）にて被覆してなる光ファイバ（190）の 2 本について、それぞれの上記素線を突き合わせた状態で挟持する接合エレメント（110）と、

上記接合エレメントを収納するエレメント収納部（121）、及び該エレメント収納部に収納された上記接合エレメントの各端部（111a、111b）へそれぞれの上記光ファイバを案内する光ファイバ通路（122a、122b）を有するジャケット（120）と、

上記ジャケットと一体的に構成され、上記光ファイバ通路に沿って上記光ファイバが延在するとき上記光ファイバの上記被覆材に対向して設けられる被覆押さえ部（131）と、

上記ジャケットに装着され上記光ファイバ通路に上記光ファイバが延在するとき上記光ファイバの延在方向（181）に直交方向（182）へ移動するキャップであって、キャップ本体（141）、該キャップ本体に設けられ上記直交方向

への移動により上記エレメント収納部に収納されている上記接合エレメントに嵌合し該接合エレメントに対して上記素線の挟持を行わせる挟持部（142）、及び上記キャップ本体に設けられ上記直交方向への移動により上記被覆押さえ部を上記被覆材へ押圧する押圧部（143）を有するキャップ（140）と、を備えたことを特徴とする光ファイバ接続部材。

【請求項3】 上記被覆押さえ部は、上記延在方向へ延在する第1舌状部材（132）と、上記押圧部に係合可能として上記第1舌状部材に設けられ上記キャップの上記直交方向への移動により上記第1舌状部材を上記被覆材側へ移動させる係合部（133）と、を有する、請求項2記載の光ファイバ接続部材。

【請求項4】 上記キャップの上記押圧部は、上記直交方向へキャップ本体から突出する第1突起部材（144）であるとき、上記係合部は、上記第1突起部材に接触し上記第1突起部材の上記直交方向への移動により上記第1舌状部材を上記被覆材側へ移動させる第2突起部材（134）を有する、請求項3記載の光ファイバ接続部材。

【請求項5】 上記キャップの上記押圧部は、上記直交方向へキャップ本体から突出する第1突起部材（144）であり、上記被覆押さえ部は、上記延在方向へ延在しかつ上記第1突起部材と接触しかつ上記第1突起部材の上記直交方向への移動により上記被覆材側へ移動する第2舌状部材（232）である、請求項2記載の光ファイバ接続部材。

【請求項6】 上記ジャケットは、上記ジャケットの両端部分に形成されたエンドプラグ収納部（124a, 124b）と、上記被覆押さえ部を有し上記光ファイバ通路と同方向に延在し上記エンドプラグ収納部に嵌合されて当該ジャケットと一体的に構成されるエンドプラグ（130-1, 130-2）と、を有する、請求項2から5のいずれかに記載の光ファイバ接続部材。

#### 【発明の詳細な説明】

【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、機械的な圧着固定方式により光ファイバを接続する光ファイバ接続部材に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

光ファイバの端部同士を接続する方法の一つとして、光ファイバの素線の端部同士を突き合わせて機械的に圧着固定して接続を行うメカニカルスプライス方式が存在する。つなぎ合される両光ファイバにおいて、光ファイバの接続用部材であるスプライスに備わるエレメントと呼ばれる圧着固定部材内にて両方の光ファイバ端部同士が突き合わされ、圧着固定されている。詳しく説明すると、図15に示す上記スプライス10は、上記エレメント11と、該エレメント11を収納するジャケット12と、該ジャケット12の両端部分へそれぞれ嵌合可能でありそれぞれが光ファイバ挿入口13aを有して光ファイバを案内するエンドプラグ13-1、13-2と、キャップ14とを有する。上記エレメント11は、V字型で折り畳み可能な部材であり、その両端から挿入された、接続する各光ファイバの素線の端部同士を突合わせた状態にて保持する部材である。上記キャップ14は、上記ジャケット12に装着され、押し下げられることで、ジャケット12内のエレメント11を図16に示す開状態から図17に示す閉状態とする。該動作にて、図18に示すようにエレメント11内へ挿入されている素線20a、21aの圧着固定が行なわれる。

尚、スプライス10へ各光ファイバを挿入する前に、被覆材除去工具を用いて光ファイバの被覆材は、上記エレメント11にて固定される長さ以上に渡り除去され、上記素線20a、21aが露出される。上述のように光ファイバ同士を接続し光ファイバ収容トレイに収めるまでが接続作業工程となる。

## 【0003】

光ファイバの損傷、及び接続損失の発生を防止するため、上記接続作業工程中では、光ファイバにねじれや引張りを与えないように注意する必要がある。即ち、エレメント11から延在する光ファイバに上記ねじれや引張りが作用することで、光ファイバの損傷やマイクロベンディングによる損失が生じる。特に、エレメント11内では光ファイバの素線20a、21aは圧着固定されているが、エレメント11に保持されていない素線20a、21aにおけるエレメント近傍部分22は自由に動けるため、該エレメント近傍部分22にねじれや張力による応

力が集中する可能性がある。

【0004】

上述のように可動であるエレメント近傍部分22への応力集中を緩和させるため、光ファイバの軸方向においてエレメントの両側にて光ファイバを把持する機能を有する光ファイバ接続部材が米国特許5638477号に開示されている。即ち、図19に示すように、光ファイバの被覆部を把持するクリップ部材17が図15の構造に追加されている。該光ファイバ接続部材30では、図20に示すように、接続時にキャップ14とクリップ部材17との両方を接続工具で押し下げることで、光ファイバ被覆部25がクリップ部材17における隙間の狭い部分17aに挟み込まれ、光ファイバ被覆部25の把持が行われる。該把持動作によりエレメント11から延在する光ファイバ端部における光ファイバへの応力発生を防止している。尚、クリップ部材17による光ファイバ被覆部25の把持力は、光ファイバの軸方向への伸縮による応力が生じない程度である。なぜならば、クリップ部材17の把持力が過剰であると、環境温度の変化による光ファイバの軸方向への伸縮を許容できず、応力を発生させてしまい、素線を損傷するおそれがあるからである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記米国特許5638477号に開示されている構造では、クリップ部材17が必要であり、製造工程での組立が若干複雑となる。又、図20に示すように、クリップ部材17は、ジャケット12の内側まで押下する必要がある。これらの構成から、既存接続工具をそのまま利用しての接続作業は困難であり、上記接続工具への若干の改造が強いられる。又、上述のように、光ファイバ被覆部25は、クリップ部材17における隙間の狭い部分17aに挟持されるが、該狭部分17aの幅寸法は変化しないことから、光ファイバ被覆部25の製造誤差による被覆部直径の大小に起因して、光ファイバに対するクリップ部材17の把持力が変化してしまう。よって、光ファイバ被覆部を常に安定して保持できないおそれがある。

本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、従来に比べて、

構造が簡易であり光ファイバ被覆部を安定して把持し、さらに既存の接続工具を使用可能な光ファイバ接続部材を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明は以下のように構成する。

即ち、本発明の第1態様の光ファイバ接続部材は、素線を被覆材にて被覆してなるそれぞれの光ファイバを接続する光ファイバ接続部材であって、

それぞれの上記素線を突き合わせた状態で挟持する接合エレメントと、

上記接合エレメントを収納するエレメント収納部、該エレメント収納部に収納された上記接合エレメントの各端部へそれぞれの上記光ファイバを案内する光ファイバ通路、及び上記光ファイバ通路に沿って上記光ファイバが延在するとき上記光ファイバの上記被覆材に対向して設けられる被覆押さえ部を有するジャケットと、

上記光ファイバ通路に上記光ファイバが延在するとき上記被覆押さえ部を上記被覆材へ押圧する押圧部と、

を備えたことを特徴とする。

【0007】

又、本発明の第2態様の光ファイバ接続部材は、素線を被覆材にて被覆してなる光ファイバの2本について、それぞれの上記素線を突き合わせた状態で挟持する接合エレメントと、

上記接合エレメントを収納するエレメント収納部、及び該エレメント収納部に収納された上記接合エレメントの各端部へそれぞれの上記光ファイバを案内する光ファイバ通路を有するジャケットと、

上記ジャケットと一体的に構成され、上記光ファイバ通路に沿って上記光ファイバが延在するとき上記光ファイバの上記被覆材に対向して設けられる被覆押さえ部と、

上記ジャケットに装着され上記光ファイバ通路に上記光ファイバが延在するとき上記光ファイバの延在方向に直交方向へ移動するキャップであって、キャップ本体、該キャップ本体に設けられ上記直交方向への移動により上記エレメント収



納部に収納されている上記接合エレメントに嵌合し該接合エレメントに対して上記素線の挟持を行わせる挟持部、及び上記キャップ本体に設けられ上記直交方向への移動により上記被覆押さえ部を上記被覆材へ押圧する押圧部を有するキャップと、

を備えたことを特徴とする。

【0008】

又、上記第2態様の光ファイバ接続部材において、上記被覆押さえ部は、上記延在方向へ延在する第1舌状部材と、上記押圧部に係合可能として上記第1舌状部材に設けられ上記キャップの上記直交方向への移動により上記第1舌状部材を上記被覆材側へ移動させる係合部と、を有するように構成することもできる。

【0009】

又、上記第2態様の光ファイバ接続部材において、上記キャップの上記押圧部は、上記直交方向へキャップ本体から突出する第1突起部材であるとき、上記係合部は、上記第1突起部材に接触し上記第1突起部材の上記直交方向への移動により上記第1舌状部材を上記被覆材側へ移動させる第2突起部材を有するように構成することもできる。

【0010】

又、上記第2態様の光ファイバ接続部材において、上記キャップの上記押圧部は、上記直交方向へキャップ本体から突出する第1突起部材であり、上記被覆押さえ部は、上記延在方向へ延在しかつ上記第1突起部材と接触しかつ上記第1突起部材の上記直交方向への移動により上記被覆材側へ移動する第2舌状部材であるように構成することもできる。

【0011】

又、上記第2態様の光ファイバ接続部材において、上記ジャケットは、上記ジャケットの両端部分に形成されたエンドプラグ収納部と、上記被覆押さえ部を有し上記光ファイバ通路と同方向に延在し上記エンドプラグ収納部に嵌合されて当該ジャケットと一体的に構成されるエンドプラグと、を有するように構成してもよい。

【0012】

## 【発明の実施の形態】

本発明の実施形態である光ファイバ接続部材、及び該接続部材を用いて実行される光ファイバ接続方法について、図を参照しながら以下に説明する。尚、各図において同じ構成部分については同じ符号を付している。

図1及び図2に示すように、上記光ファイバ接続部材100は、接合エレメント110と、ジャケット120と、2つのエンドプラグ130と、キャップ140とを備える。該光ファイバ接続部材100に対して、図示するように両端側よりそれぞれ光ファイバ190-1、190-2（総称して「光ファイバ190」と記す場合もある）を挿入して、両光ファイバ190の接合が行われる。尚、光ファイバ190は、本実施形態ではガラス材にてなる素線191、及び該素線191を覆う被覆材192にて構成され、光ファイバ接続部材100にて接合を行うときには、各光ファイバ190に対して、専用の被覆除去工具を用いて予め規定の長さに渡り被覆材192を除去して素線191を露出させ、素線191の切断処理を行う。尚、素線191の材料は、上述のガラス材に限定されず、光ファイバ用として使用される公知の樹脂材であってもよい。

以下に、光ファイバ接続部材100の上記各構成部分について説明する。

## 【0013】

上記接合エレメント110は、2枚の板材112-1、112-2を連結部113にてV字型に折り畳んでなる部材であり、後述するように上記素線191を挟持しない非挟持位置と、挟持する挟持位置との間で開閉可能な部材である。又、板材112-1、112-2の少なくとも一方の内面には、上記各素線191の案内及び支持を行う素線収納用の溝114が当該接合エレメント110の長手方向に沿って形成されている。このような接合エレメント110は、上記挟持位置において、接合エレメント110の各端部111a、111bから上記溝114へ挿入された各素線191の先端を突き合わせた状態で挟持する。

## 【0014】

上記ジャケット120は、図示するように棒状の部材であり、その長手方向の中央部分には当該ジャケット120と同方向に延在させた接合エレメント110を収納するエレメント収納部121を有するとともに、上記エレメント収納部1

21に収納された接合エレメント110の各端部111a, 111bへそれぞれ光ファイバ190-1、190-2を案内する光ファイバ通路122a, 122b（総称して「光ファイバ通路122」と記す場合も有る）を有する。よって光ファイバ通路122a, 122bは、ジャケット120の端部123a, 123bからジャケット120の長手方向に沿って上記エレメント収納部121まで延在し、そしてエレメント収納部121に収納されている接合エレメント110の上記素線収納用溝114に連通する。

上記エレメント収納部121は、図1に示すように、その深さ方向が角材状のジャケット120の対角線に沿うように形成している。このように構成することで、ジャケット120は、ジャケット120の一辺よりも長い高さ寸法を有する接合エレメント110を収納することが可能である。

#### 【0015】

又、本実施形態では、ジャケット120は、さらに、その両端部分123a, 123bに、ジャケット120の長手方向に沿ってジャケット120内へ延在するエンドプラグ収納部124a, 124bを形成している。よってエンドプラグ収納部124a, 124bと光ファイバ通路122a, 122bとはジャケット120の端部123a, 123bにて上記長手方向に延在することから、図示するように、エンドプラグ収納部124a, 124bの一部分に、光ファイバ通路122a, 122bを形成する凹状の溝が存在する。

#### 【0016】

上記エンドプラグ130は、図3及び図4に示す形状を有し、エンドプラグ130-1、130-2から構成される。尚、図3の（a）はエンドプラグ130の平面図、（b）は正面図、（c）は裏面図、（d）は右側面図に相当し、図4は、図3の（a）に示すI-Iにおける断面図に相当する。エンドプラグ130-1、130-2は、同形状にてなり、エンドプラグ130の端面139がジャケット120の端面129と同一面となるように、ジャケット120の両端からエンドプラグ収納部124a, 124bにそれぞれ装着され、エンドプラグ収納部124a, 124bに嵌合し収納されて、ジャケット120と一体的構成をなす。又、エンドプラグ130がエンドプラグ収納部124に収納されたとき、該

エンドプラグ収納部 124 に形成されている上記凹状の溝は、エンドプラグ 130 にて閉塞されないので、上記溝にて光ファイバ通路 122a, 122b が形成される。尚、該光ファイバ通路 122a, 122b には、光ファイバ 190-1、190-2 がそれぞれ挿入され延在する。

【0017】

エンドプラグ 130 は、図 3 に示すように、先導部 137 と中空の棒状形状にてなる本体部 138 とを一体的に成形してなり、本体部 138 は、光ファイバ通路 122 に対向するようにして、エンドプラグ 130 の軸方向に沿って延在する被覆押さえ部 131 を有する。被覆押さえ部 131 は、第 1 舌状部材 132 と、該第 1 舌状部材 132 に形成される係合部 133 とを有する。

【0018】

第 1 舌状部材 132 は、その一端 132a を本体部 138 に支持され、光ファイバ通路 122 に設けられる光ファイバ 190 の延在方向 181 へ延在して他端 132b を自由端とした、ほぼ短冊状の板状部材である。よって、第 1 舌状部材 132 は、上記一端 132a を支点として、当該第 1 舌状部材 132 の材質が有する弾性力にて揺動可能である。尚、図 4 に示すように、エンドプラグ 130 における光ファイバ挿入口 139a から挿入された光ファイバ 190 が滑らかにジャケット 120 内へ進行可能なように、第 1 舌状部材 132 の上記他端 132b には、光ファイバ挿入口 139a に対向した位置に、凹状で傾斜した光ファイバ導入部 132c を形成している。

【0019】

係合部 133 は、本実施形態では、上記一端 132a の近傍にて、第 1 舌状部材 132 より突出した第 2 突起部材 134、及び上記本体部 138 と第 2 突起部材 134 とによって形成される凹部 135 を有する。

【0020】

このように構成されるエンドプラグ 130 では、以下に説明するキャップ 140 に備わる押圧部 143 を構成する第 1 突起部材 144 が第 2 突起部材 134 に当接することで、光ファイバ通路 122 に設けられる光ファイバ 190 側へ、一端 132a を支点として第 1 舌状部材 132 は撓む。該撓みにより、光ファイバ

190の被覆材192は、光ファイバ通路122に押圧される。尚、第1突起部材144と第2突起部材134との当接が解除されることで、第1舌状部材132は自らの弾性力により元の非押圧位置へ復帰する。又、第1舌状部材132による光ファイバ通路122の押圧力は、例えば、第1突起部材144と第2突起部材134との係合の度合いにより変化することから、第1突起部材144及び第2突起部材134の配置位置設計により変化させることが可能であり、又、上述のように、第1舌状部材132の材質によっても変化させることができる。

又、第1舌状部材132の上記撓みを効果的に生じさせるため、及び第1突起部材144と第2突起部材134との係合を容易に行うため、本実施形態では、図4に示すように第2突起部材134は、傾斜部134aを有する。

#### 【0021】

本実施形態では、第1舌状部材132を光ファイバ190側へ移動させる係合部133の形態として、上述のように第2突起部材134を設けたが、該形態に限定されるものではなく、キャップ140に備わる押圧部143の形態に基づいて、当業者が考え得る係合部133の形態を採ることができる。

#### 【0022】

又、本実施形態では、製造を容易にする観点から、エンドプラグ130という部材を用い該エンドプラグ130に被覆押さえ部131を設けたが、該形態に限定されるものではない。即ち、製造上及びコスト上等の諸条件を満足可能であれば、ジャケット120に直接、被覆押さえ部131を一体的に形成してもよい。

#### 【0023】

次に上記キャップ140について説明する。キャップ140は、図5に示す形状を有し、キャップ本体141と、挟持部142と、押圧部143とを有する。尚、図5の(a)は、キャップ140の正面図、(b)は右側面図に相当する。このようなキャップ140は、図1及び図2に示すように、エレメント収納部121を覆うようにジャケット120に着脱可能であり、装着後、上記延在方向181に直交する直交方向182に作業者により移動可能である。上記挟持部142は、キャップ本体141に設けられ直交方向182への移動によりエレメント収納部121に収納されている接合エレメント110に嵌合し該接合エレメント

1 1 0 に対して素線 1 9 1 の挟持を行わせる。

【0 0 2 4】

即ち、図 6 及び図 7 に示すように、キャップ本体 1 4 1 内には、接合エレメント 1 1 0 を収納し上記挟持動作を行わせる凹状の挟持部 1 4 2 が形成されている。該挟持部 1 4 2 は、幅広部 1 4 2 a と、幅狭部 1 4 2 b とを有し、図示するように挟持部 1 4 2 の開口側から直交方向 1 8 2 に沿って幅広部 1 4 2 a、幅狭部 1 4 2 b の順に形成されている。よって図 6 に示すように、ジャケット 1 2 0 にキャップ 1 4 0 を装着した時点では、キャップ 1 4 0 は装着位置 1 4 7 に位置する。このとき、接合エレメント 1 1 0 の上部 1 1 5 は、挟持部 1 4 2 の幅広部 1 4 2 a に位置する。よって、接合エレメント 1 1 0 の 2 枚の板材 1 1 2 - 1, 1 1 2 - 2 は、開いた状態であり、素線 1 9 1 に対して接合エレメント 1 1 0 は非挟持状態にある。

一方、図 7 に示すように、直交方向 1 8 2 に沿ってキャップ 1 4 0 を装着位置 1 4 7 から装着完了位置 1 4 8 まで押下することで、接合エレメント 1 1 0 の上部 1 1 5 は、挟持部 1 4 2 の幅狭部 1 4 2 b に位置する。よって、接合エレメント 1 1 0 の板材 1 1 2 - 1, 1 1 2 - 2 は、閉じた状態となり、接合エレメント 1 1 0 は、素線 1 9 1 を挟持する挟持状態となる。

尚、キャップ 1 4 0 を装着完了位置 1 4 8 から再び装着位置 1 4 7 へ戻したときには、接合エレメント 1 1 0 の弾性力により接合エレメント 1 1 0 は再び開いた状態に戻り、素線 1 9 1 の挟持は解除される。

【0 0 2 5】

又、以下に説明するように、キャップ 1 4 0 の上記押下動作により、上記被覆押さえ部 1 3 1 の第 1 舌状部材 1 3 2 による光ファイバ 1 9 0 の被覆材 1 9 2 の押圧動作も行われる。その順番は、上記素線挟持動作後に上記被覆材押圧動作が行われる。該タイミングについての詳細は後述する。

【0 0 2 6】

上記押圧部 1 4 3 は、本実施形態では、キャップ本体 1 4 1 の両端部分にて直交方向 1 8 2 に沿ってキャップ本体 1 4 1 から突出した第 1 突起部材 1 4 4 に相当し、上記エンドプラグ 1 3 0 の説明にて述べたように、キャップ 1 4 0 を直交

方向182へ移動させたとき、上記被覆押さえ部131の第1舌状部材132を光ファイバ190の被覆材192へ押圧させる。

尚、押圧部143の形態は、上記第1突起部材144のように突起状部材を有する形態に限定するものではなく、第1舌状部材132を光ファイバ190側へ移動させる上記係合部133の形態に対応して、当業者が考え得る形態を採用することができる。

#### 【0027】

又、第1舌状部材132の被覆材192に対する押圧力は、最低限、接続作業工程中に通常発生する光ファイバ190へのねじりやひねりが接合エレメント110の近傍の素線部分へ直接的に伝わらない程度の力である。即ち、被覆材192を把持する力が過剰であると、環境温度の変化による光ファイバ190の軸方向への伸縮を許容できず、光ファイバ190に応力を発生させてしまい、素線191を損傷するおそれがあるからである。さらには接合エレメント110内で挟持されている素線191まで影響し、接続が切断されてしまう可能性もある。したがって、被覆材192に対する上記押圧力は、最大でも光ファイバ190の軸方向への伸縮を許容する程度の力であるのが好ましい。尚、本実施形態における一例として、接合エレメント110により素線191の挟持力は、約9.8Nであるのに対し、被覆材192に対する押圧力は、約0.1～5Nである。

#### 【0028】

図8から図10を参照し、キャップ140の直交方向182への移動に伴う上記被覆押さえ部131の第1舌状部材132による被覆材192の押圧動作について詳しく説明する。尚、ジャケット120には、上述したように、接合エレメント110及びエンドプラグ130が取り付けられ、かつ各光ファイバ190がジャケット120の両端から挿入され各素線191の先端は接合エレメント110内で突き合わされた状態を想定する。

図8に示すように、キャップ140が上記装着位置147に位置するとき、キャップ140の押圧部143を構成する第1突起部材144は、エンドプラグ130における係合部133の凹部135に嵌合可能な場所に位置する。この時点では、第1突起部材144は、未だ、上記係合部133の第2突起部材134に

当接していない。このとき、被覆押さえ部131の第1舌状部材132は、被覆材192を押圧しない非押圧位置1321に位置する。

【0029】

キャップ140が上記装着位置147から上記装着完了位置148へ向けての移動途中では、図9に示すように、第1突起部材144は、上記凹部135に進入しながら第2突起部材134に当接していく。ここで、延在方向181における第1突起部材144の幅寸法145は、同方向における第2突起部材134の幅寸法136に比して大きい。さらに、第1突起部材144は、第2突起部材134との接触面をくさび形状とする傾斜部144aを有する。したがって、キャップ140の装着完了位置148への移動に伴い、第1突起部材144は、上記傾斜部144aの作用により、凹部135を押し広げる方向へ第2突起部材134を移動させる。該第2突起部材134の移動により、第2突起部材134と一体的に成形されている第1舌状部材132は、光ファイバ通路122に設けられる光ファイバ190側へ上記一端132aを支点として撓んでいく。

【0030】

そして、図10に示すように、キャップ140が装着完了位置148に位置したときには、第1舌状部材132は、一端132aを支点としてさらに撓み、光ファイバ190の被覆材192を光ファイバ通路122へ押圧する。このとき、第1舌状部材132は、押圧位置1322に位置する。

【0031】

尚、第1突起部材144が凹部135を押し広げながら凹部135に進入していくことで、第1突起部材144には、第1舌状部材132を有する被覆押さえ部131から力が作用するが、傾斜部144aを形成した上記接触面に対向する第1突起部材144の非接触面144bは直交方向182に平行な平面であること、及び図3の(a)に示すように凹部135において上記非接触面144bは第2突起部材134に比べて大きな剛性を有する上記本体部138と接触することから、第1突起部材144が撓むことはない。よって、第1突起部材144は、第1突起部材144を介して第1舌状部材132を確実に撓ませることができる。



## 【0032】

上述のように、上記押圧力は、第2突起部材134が第1突起部材144との干渉により変形し、それにより生じる第2突起部材134及び第1舌状部材132の弾性力により発生する。よって、被覆押さえ部131を構成する材質の弾性率、本実施形態ではエンドプラグ130の材質の弾性率を適切に選択することで、製造誤差による被覆材192の外径の大小にかかわらず問題なく被覆材192を把持することができる。

## 【0033】

又、被覆材192に対する押圧は、ピンポイント的な押圧ではなく面による押圧が好ましい。本実施形態では図示するように、第1舌状部材132は、板状の部材としており、被覆材192に対して面接触する。これは、点接触では、光ファイバ190に局所的な力が加わりマイクロベントによる損失が発生する可能性もあることから、これを防止するためである。

## 【0034】

又、被覆材192から素線191が露出し始める境界部分における素線191に被覆押さえ部131の押圧力が作用しないことが好ましい。これは、上記境界部分における素線191は応力が集中しやすいこと、光ファイバ被覆除去工具の刃によって上記境界部分の素線191に微小な傷がつく可能性があることなどから、最も破断しやすい場所だからである。又、光ファイバ190自体の強度を考慮すると、光ファイバ被覆材192を含めた光ファイバ190の直径は、250～900 $\mu$ m程度である一方、素線192のみの直径は125 $\mu$ m程度であるので、素線192を押圧するよりも被覆材192を押圧した方が好ましいからである。

## 【0035】

上述した、接合エレメント110による素線挟持動作後に、被覆押さえ部131による被覆材押圧動作を行う点について、以下に詳しく説明する。

このようなタイミングとする理由は、接合エレメント110により素線191が挟持される前に、被覆材192の押圧を行うと、接合エレメント110内における各素線191の先端の突き合わせ部分に余分な力が作用したり、逆に上記突

き合わせが外れたりする可能性があるからである。

上記タイミングを確保するため、本実施形態では、キャップ140の挟持部142にて幅広部142a及び幅狭部142bの直交方向182における位置、並びに、キャップ140の第1突起部材144の長さ、かつエンドプラグ130の第2突起部材134の長さ、及び第2突起部材134の上記傾斜部144aの傾斜角度と長さについて、適切な設計を行っている。即ち、キャップ140が上記装着位置147から上記装着完了位置148へ向けて移動開始したとき、まず、接合エレメント110の上部115が上記幅狭部142bに位置し、その後、上記第1突起部材144が第2突起部材134に対して作用を開始して第1舌状部材132を撓ませていくように、上記設計を行っている。

このような構成を採ることで、光ファイバ190の素線191の接合、及び該光ファイバ190の被覆材192の押圧をキャップ140のみを押下することで達成でき、又、ジャケット120内へ陥没するまでキャップ140を押下させる必要はないことから、光ファイバ接続用工具への特別な工夫等は不要であり、従来の接続用工具をそのまま使用することができる。

#### 【0036】

上述した、ジャケット120、エンドプラグ130、キャップ140の材料として、好ましくはエンジニアリングプラスチックが挙げられる。又、接合エレメント110は、好ましくはアルミニウム合金のような延性のある金属で、変形可能な材料から形成される。その他の材料としては、銅、錫、亜鉛、鉛、インジウム、金、及びそれらの合金等が挙げられる。

#### 【0037】

以上のように構成される光ファイバ接続部材100を使用した光ファイバ190の接続方法について、以下に説明する。

まず、上記ジャケット120に対して、エレメント収納部121に接合エレメント110が収納され、かつ両端部分のエンドプラグ収納部124a, 124bにはエンドプラグ130-1, 130-2が収納された状態とする。又、接合エレメント110を収納した状態において、キャップ140を上記装着位置147に配置する。

一方、接続される各光ファイバ190-1、190-2の接続端部について、光ファイバ被覆除去工具、例えば住友電工（株）製のファイバストリッパを用いて、一定の長さに渡り被覆材192を除去し、各素線191を露出させた後、各素線191を所定長さに切断する。

#### 【0038】

次に、作業者は、図11に示す光ファイバ接続工具170の光ファイバ接続部材取付部171に、上述のように接合エレメント110等をジャケット120にセットした光ファイバ接続部材100を取り付ける。尚、本実施形態では、図11に示すように、上記光ファイバ接続部材取付部171に光ファイバ接続部材100を取り付ける当たり、着脱可能なアタッチメント174を取り付けている。そして角材状のジャケット120の対角線を直交方向182に平行にして、光ファイバ接続部材100は、光ファイバ接続部材取付部171に取り付けられている。

次に、作業者は、各光ファイバ190-1、190-2を図11に示すように湾曲させた状態にて、上記光ファイバ接続部材100におけるそれぞれのエンドプラグ130-1、130-2の光ファイバ挿入口に素線191を挿入する。挿入された素線191を含む各光ファイバ190は、光ファイバ通路122a、122bにて案内され、各素線191は、接合エレメント110内の素線収納用溝114へ導入される。そして各素線191の先端を、当該光ファイバ接続部材100の長手方向の中央部、つまり接合エレメント110の中央部116又はほぼ中央部にて突き合わせる。尚、上述のように、各光ファイバ190-1、190-2を湾曲させていることにより、各素線191の先端同士が押し合い、接続作業完了まで突き合わせた状態を維持することができる。

#### 【0039】

次に、作業者は、光ファイバ接続工具170のキャップ押下用部材172を回転軸172aを中心に回転させることで、装着位置147に位置しているキャップ140を直交方向182に沿って装着完了位置148まで押下し、キャップ140をジャケット120へ嵌合する。上記押下動作により、上述したように、まず、接合エレメント110が閉じ、両素線191が突き合わされた状態のまま挟

持される。該挟持後、上記第1突起部材144及び第2突起部材134にて第1舌状部材132を撓ませ、各光ファイバ190の被覆材192を光ファイバ通路122に押圧される。これにて、両光ファイバ190-1、190-2の接合作業が終了する。

その後、光ファイバ190-1、190-2を接合した光ファイバ接続部材100は、図12に示すように、光ファイバ収容トレイ173に収容される。

#### 【0040】

以上説明したように、本実施形態の光ファイバ接続部材100、及び該光ファイバ接続部材100を使用した光ファイバ接続方法によれば、ジャケット120に対して一つのキャップ140を装着して押下することで、接合エレメント110により、素線191を突き合わした状態のまま挟持し、さらにその後、第1舌状部材132による被覆材192の光ファイバ通路122への押圧を行うことができる。よって、ジャケット120には、キャップ140のみを装着すればよく、製造工程での組立は容易である。

又、上述のように一つのキャップ140の押下動作により、素線191の挟持、及び被覆材192の押圧を行うことができるので、従来のクリップ部材17は不要でありかつキャップ140をジャケット120の内部まで押下する必要はない。よって、既存の光ファイバ接続工具をそのまま利用可能である。

さらに、光ファイバ190の被覆材192の保持は、キャップ140の上記押下動作に伴う第1舌状部材132による押圧にて行うことから、製造誤差による被覆材192の直径の変動に応じて該被覆材192の保持力が大きく変化してしまうことはない。よって、光ファイバ190の被覆材192を安定して把持することが可能である。又、被覆押さえ部131を構成する部分の材質を適宜選択することで押圧力を調整することができる。

#### 【0041】

以下には、上記被覆押さえ部131の変形例について説明する。

上述の実施形態では、被覆押さえ部131は、第1舌状部材132と、該第1舌状部材132に形成される係合部133とを有したが、図13及び図14に示すように、被覆押さえ部231は、第2舌状部材232のみにて構成することも

できる。第2舌状部材232は、上記延在方向181へ延在する短冊状の板状部材であり、かつ上記第1突起部材144と接触しかつ第1突起部材144の上記直交方向182への移動により被覆材192側へ移動する部材であり、例えばエンドプラグ230に形成することができる。エンドプラグ230に第2舌状部材232を形成する場合、図示するように、第2舌状部材232は、光ファイバ190の挿入口233を形成するエンドプラグ端部234からジャケット120の内側へ向かって延在するように形成するのが好ましい。

#### 【0042】

上記エンドプラグ230を設けた光ファイバ接続部材200では、キャップ140を装着位置147に装着した状態では、上記第2舌状部材232は、図13に示すように被覆材192に接触していないが、装着位置147から装着完了位置148へキャップ140を押下していくことで、まず接合エレメント110による素線191の挟持がなされ、その後、第1突起部材144が第2舌状部材232に接触し押下する。よって、キャップ140が装着完了位置148に位置した状態では、第2舌状部材232は、図14に示すように第1突起部材144にて押下されて被覆材192を光ファイバ通路122に押圧する。尚、キャップ140を装着位置147へ戻すことで、第2舌状部材232は自らの弾性力にて元の状態に復帰する。

#### 【0043】

このような第2舌状部材232を有する構造であっても、上述の第1舌状部材132を有する構造が奏する効果と同一の効果を奏することができる。又、第2舌状部材232を、上記エンドプラグ端部234からジャケット120の内側へ向かって延在するように形成することで、挿入口233からジャケット120の内部へ挿入される光ファイバ190進行方向と、第2舌状部材232の延在方向とが同方向であり、光ファイバ190を滑らかに挿入することが可能である。

#### 【0044】

#### 【発明の効果】

以上詳述したように本発明の第1態様の光ファイバ接続部材によれば、ジャケットに被覆押さえ部を有し、さらに押圧部を有することから、押圧部にて被覆押

さえ部を押圧することで被覆材の押圧を行うことができる。よって、従来に比べて、構造が簡易であり光ファイバ被覆部を安定して把持することができ、又、既存の光ファイバ接続工具をそのまま利用可能である。

## 【0045】

又、本発明の第2態様の光ファイバ接続部材によれば、ジャケットには、一つのキャップのみを装着すればよく、該キャップを押下することで、接合エレメントにより、光ファイバの素線を突き合わせた状態のまま挟持し、さらに、被覆押さえ部にて被覆材の押圧を行うことができる。このように、ジャケットには、一つのキャップのみを装着すればよく、製造工程での組立は容易である。

又、上述のように一つのキャップの押下動作により、素線の挟持、及び被覆材の押圧を行うことができることから、既存の光ファイバ接続工具をそのまま利用可能である。

さらに、上記被覆材の保持は、キャップの上記押下動作に伴う被覆押さえ部による押圧にて行うことから、製造誤差による被覆材の直径の変動に応じて該被覆材の保持力が大きく変化してしまうことはない。よって、光ファイバの被覆材を安定して把持することが可能である。

## 【0046】

又、被覆押さえ部が第1舌状部材と係合部とを有し、第1舌状部材にて上記被覆材の押圧を行うように構成することで、被覆材に対して面接触にて押圧することができ、光ファイバに対して局所的に押圧力が作用することを防止できる。

## 【0047】

キャップの第1突起部材と、第2突起部材との接触により上記第1舌状部材を被覆材側へ移動させるように構成することで、第1突起部材及び第2突起部材に対して高い製作精度が要求されず、被覆材に対する押圧力は、第1突起部材及び第2突起部材の製作交差による影響を受け難いという利点がある。

## 【0048】

又、上記被覆押さえ部を第2舌状部材とすることで、上述の第1舌状部材と係合部とを有する場合に比べて構造を簡易化することができる。

又、上記被覆押さえ部をエンドプラグに備えることで、被覆押さえ部の作製を

容易とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態である光ファイバ接続部材の分解斜視図である。

【図 2】 図 1 に示す光ファイバ接続部材の断面図である。

【図 3】 図 1 に示す光ファイバ接続部材に備わるエンドプラグの図であり、（a）は平面図、（b）は正面図、（c）は裏面図、（d）は右側面図である。

【図 4】 図 3 の（a）に示す I - I 部におけるエンドプラグの断面図である。

【図 5】 図 1 に示す光ファイバ接続部材に備わるキャップの図であり、（a）は正面図、（b）は右側面図である。

【図 6】 図 1 に示す光ファイバ接続部材に備わる接合エレメントによる素線の挟持動作を説明するための図であって、接合エレメントが開いている状態を示す図である。

【図 7】 図 1 に示す光ファイバ接続部材に備わる接合エレメントによる素線の挟持動作を説明するための図であって、接合エレメントが閉じ素線を挟持した状態を示す図である。

【図 8】 図 1 に示す光ファイバ接続部材に備わる被覆押さえ部による光ファイバの被覆材の押圧動作を説明するための図であって、押圧動作が行われていない状態を示す図である。

【図 9】 図 1 に示す光ファイバ接続部材に備わる被覆押さえ部による光ファイバの被覆材の押圧動作を説明するための図であって、押圧動作の初期状態を示す図である。

【図 1 0】 図 1 に示す光ファイバ接続部材に備わる被覆押さえ部による光ファイバの被覆材の押圧動作を説明するための図であって、押圧動作が完了した状態を示す図である。

【図 1 1】 図 1 に示す光ファイバ接続部材を装着し光ファイバの接合を行う光ファイバ接続用工具の斜視図である。

【図 1 2】 図 1 に示す光ファイバ接続部材にて光ファイバを接続した後、当該光ファイバ接続部材をトレイに収納した状態を示す斜視図である。

【図 1 3】 図 1 に示す光ファイバ接続部材の変形例を示す図であり、被覆押さえ部による押圧動作が行われていない状態を示す図である。

【図 1 4】 図 1 3 に示す被覆押さえ部が押圧動作を完了した状態を示す図である。

【図 1 5】 従来の光ファイバ接続部材の分解斜視図である。

【図 1 6】 図 1 5 に示す従来の光ファイバ接続部材による光ファイバの接続動作を説明するための図である。

【図 1 7】 図 1 5 に示す従来の光ファイバ接続部材による光ファイバの接続動作を説明するための図である。

【図 1 8】 図 1 5 に示す従来の光ファイバ接続部材にて光ファイバが接続された状態を示す図である。

【図 1 9】 従来における別の光ファイバ接続部材の分解斜視図である。

【図 2 0】 図 1 9 に示す従来の光ファイバ接続部材において素線を挟持している状態を示す図である。

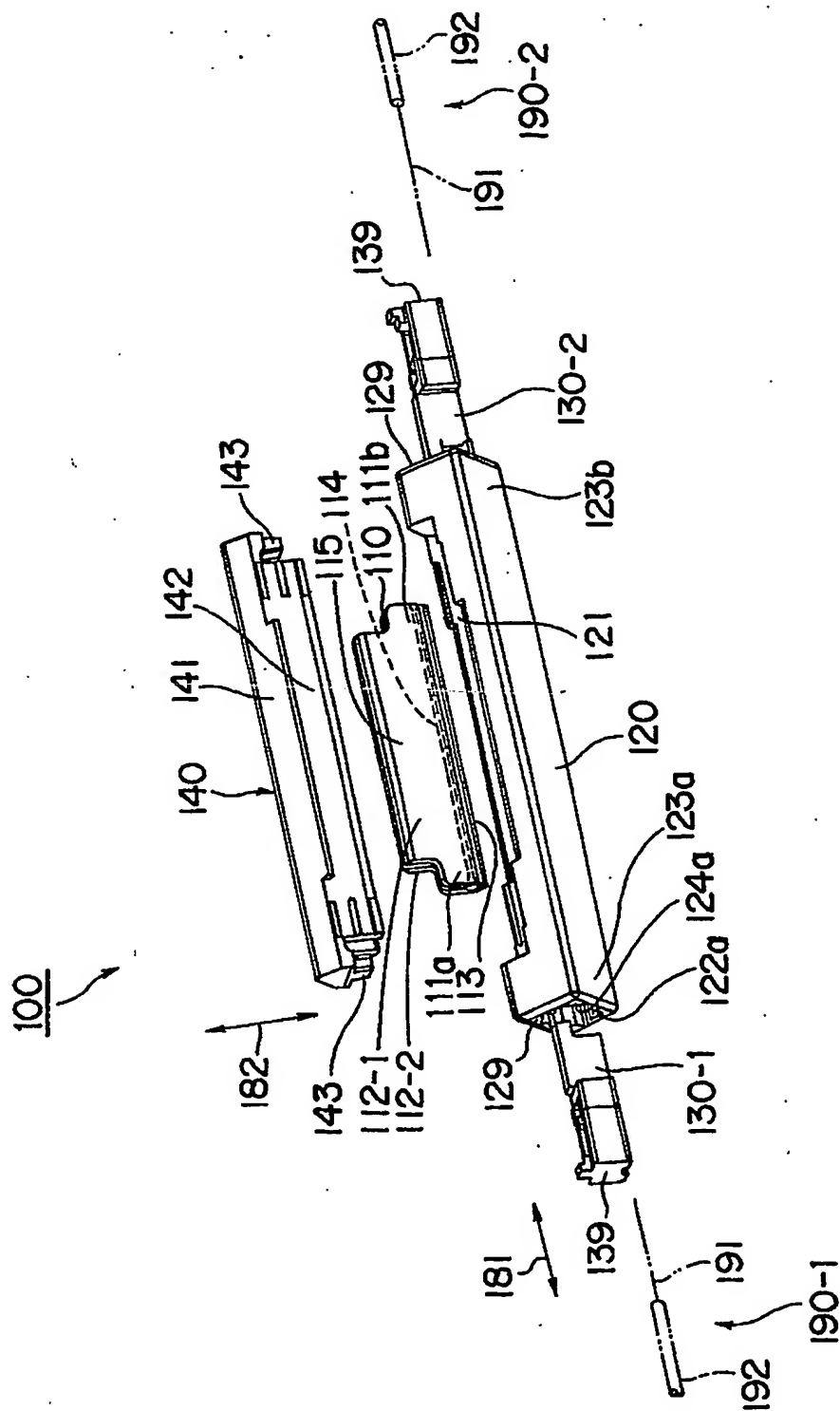
#### 【符号の説明】

1 0 0 … 光ファイバ接続部材、 1 1 0 … 接合エレメント、  
 1 1 1 a, 1 1 1 b … 端部、 1 2 0 … ジャケット、  
 1 2 0 a, 1 2 0 b … 光ファイバ通路、 1 2 1 … エレメント収納部、  
 1 2 4 a, 1 2 4 b … エンドプラグ収納部、  
 1 3 0 - 1, 1 3 0 - 2 … エンドプラグ、 1 3 1 … 被覆押さえ部、  
 1 3 2 … 第 1 舌状部材、 1 3 3 … 係合部、 1 3 4 … 第 2 突起部材、  
 1 4 0 … キャップ、 1 4 1 … キャップ本体、 1 4 2 … 挟持部、  
 1 4 3 … 押圧部、 1 4 4 … 第 1 突起部材、 1 8 1 … 延在方向、  
 1 8 2 … 直交方向、 1 9 0 … 光ファイバ、 1 9 1 … 素線、 1 9 2 … 被覆材、  
 2 3 2 … 第 2 舌状部材。

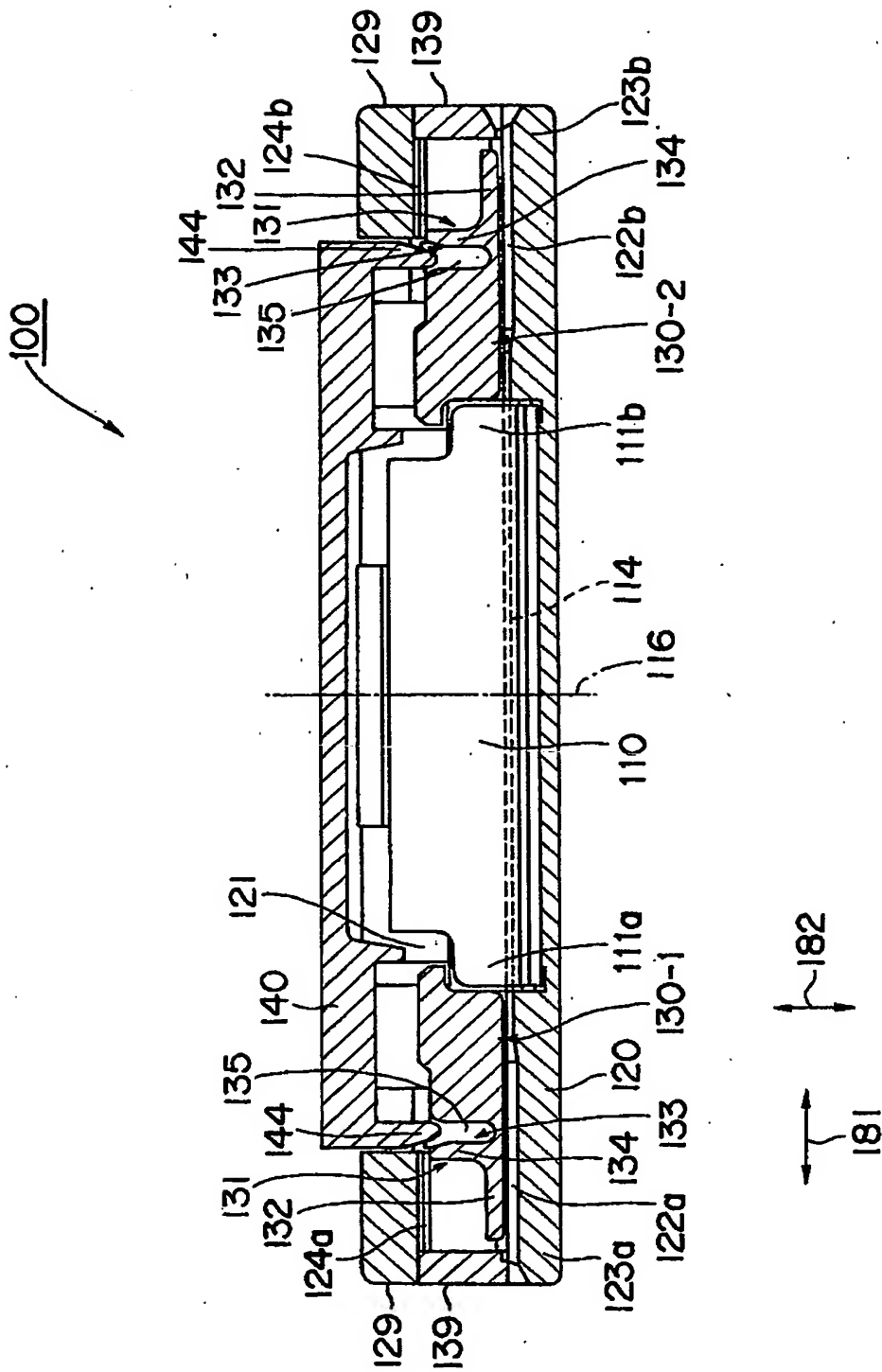


【書類名】 図面

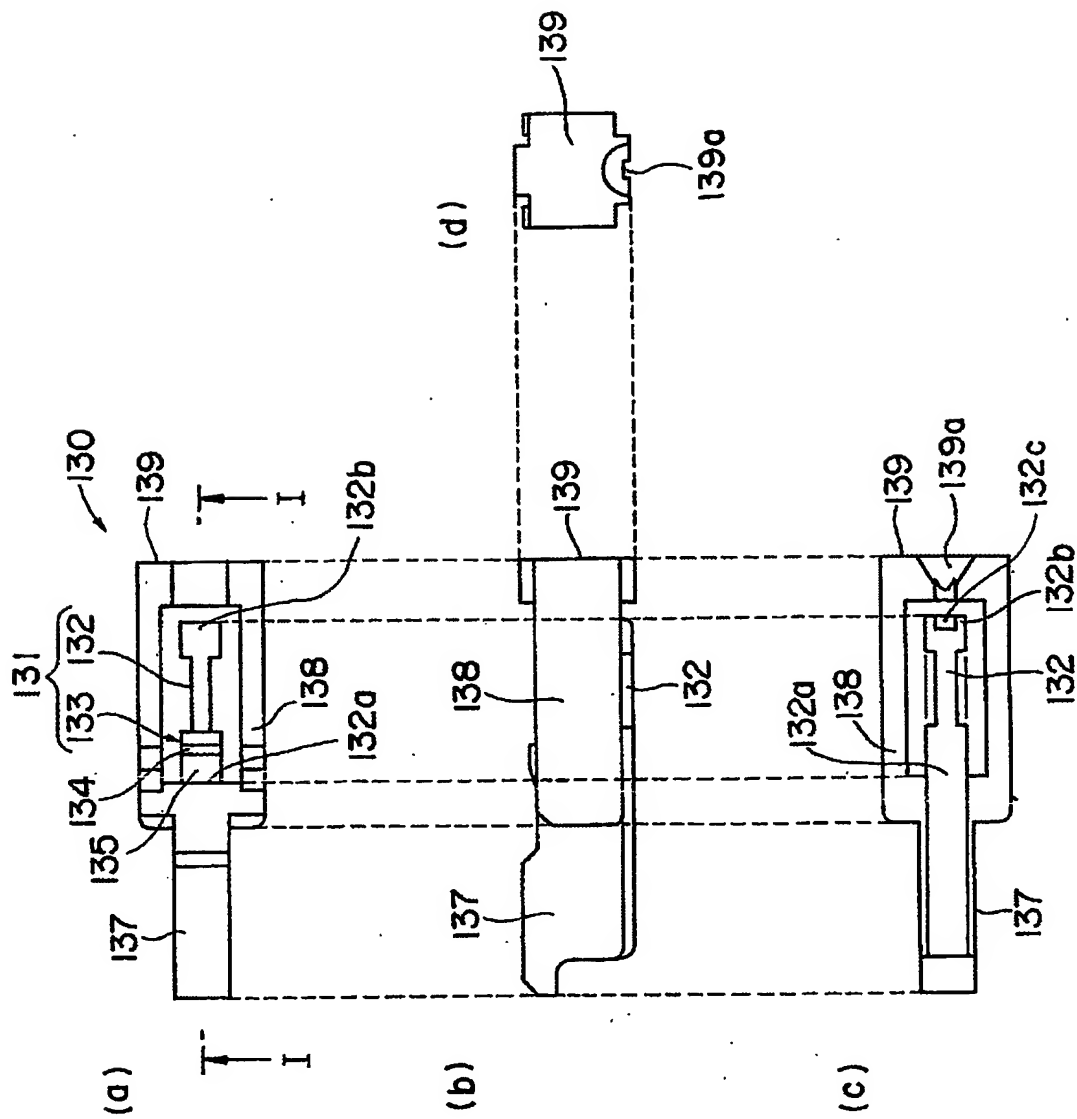
【図 1】



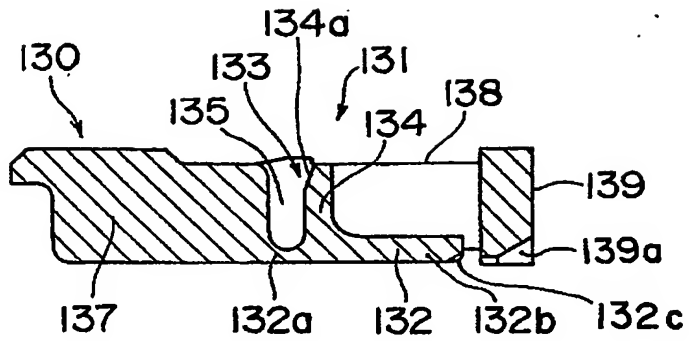
【図 2】



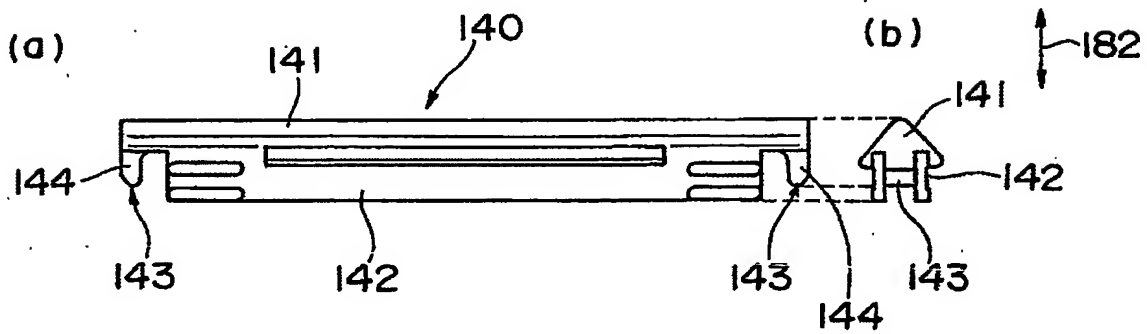
【図 3】



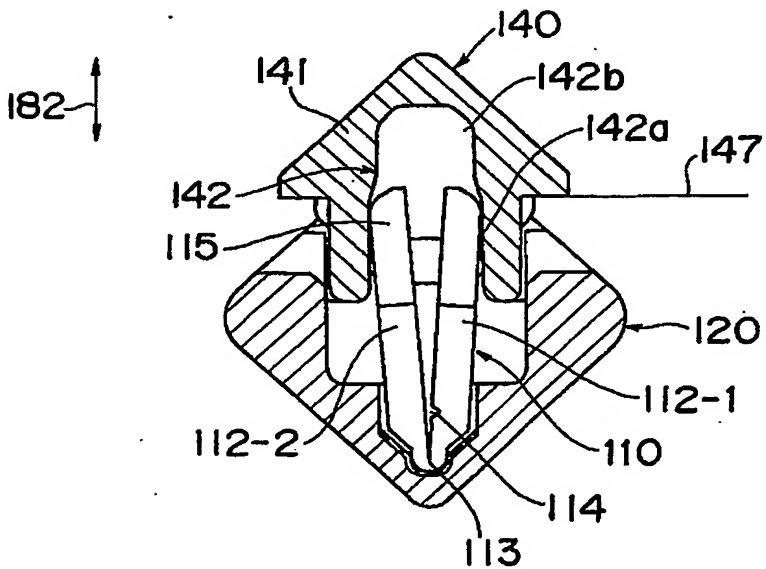
【図 4】



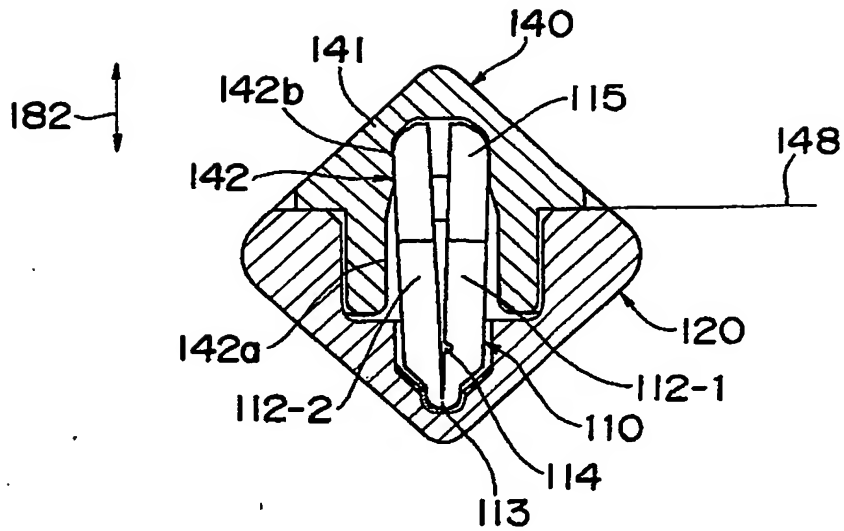
【図 5】



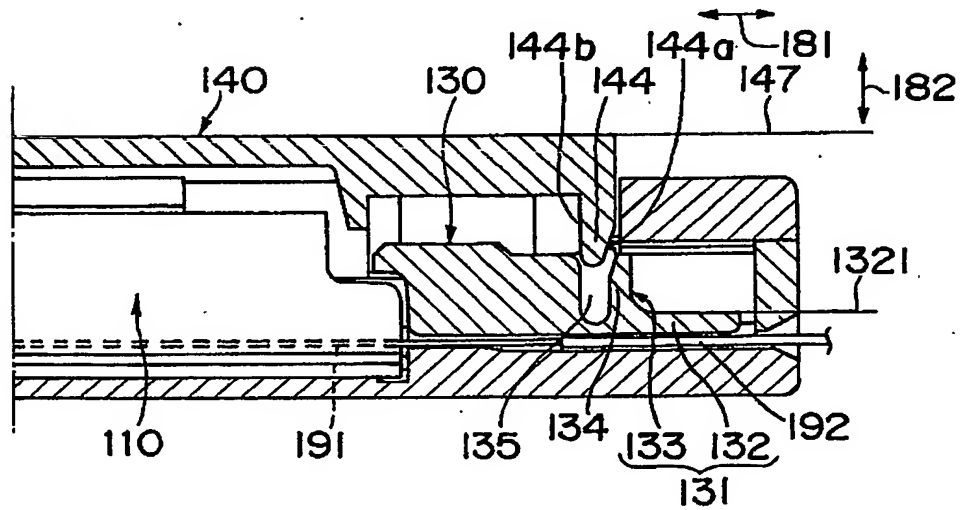
【図 6】



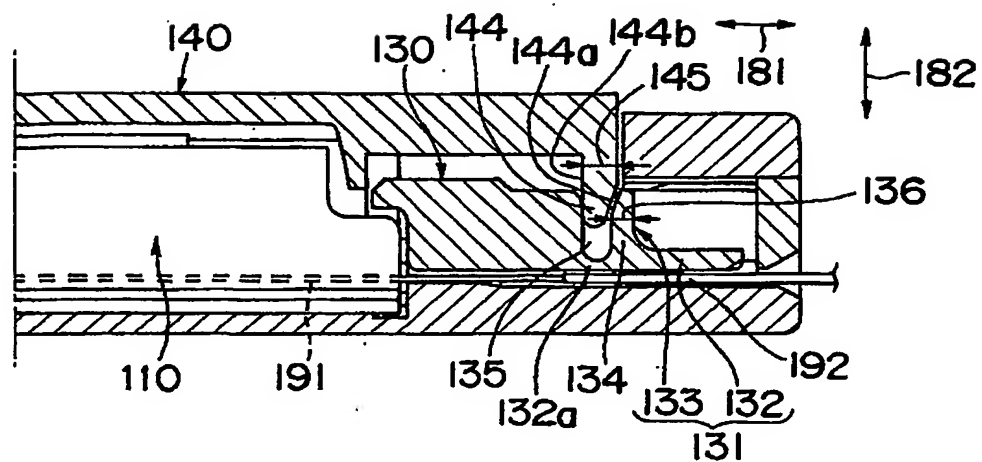
【图 7】



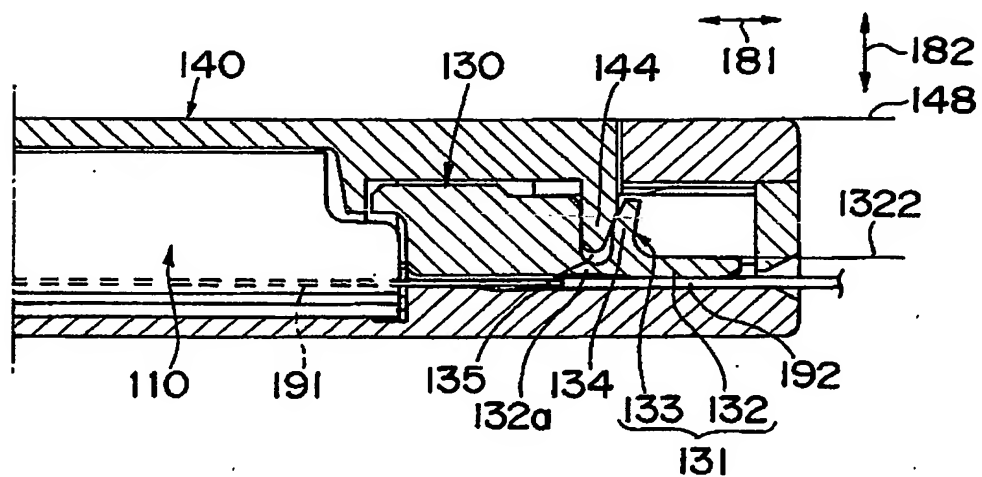
【図 8】



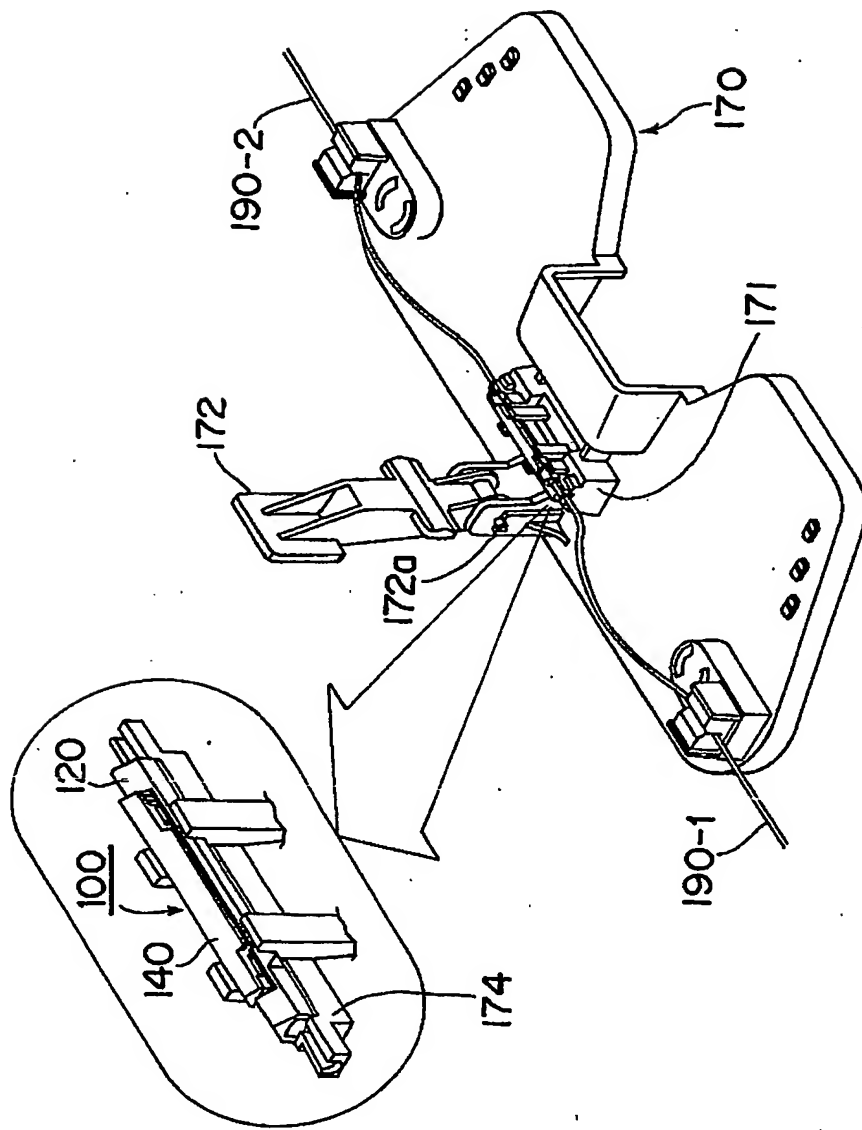
【図9】



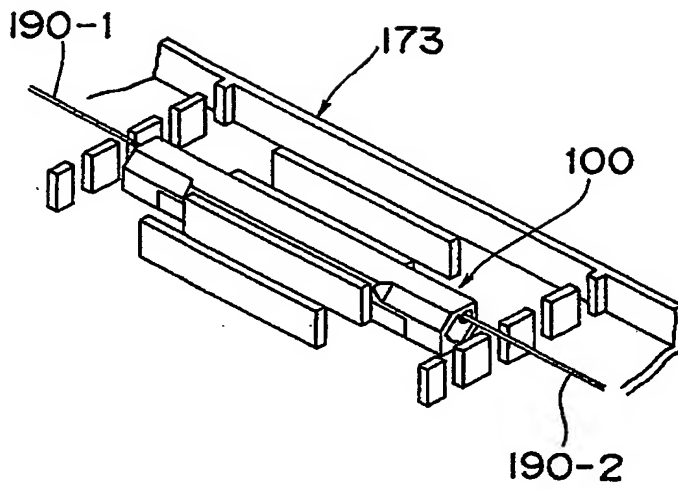
【図10】



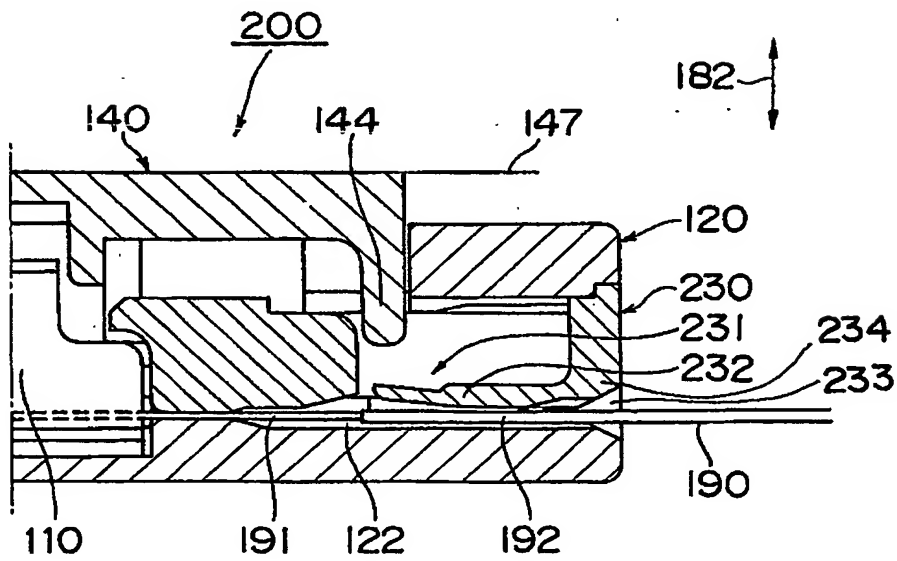
【図 11】



【図 1 2】

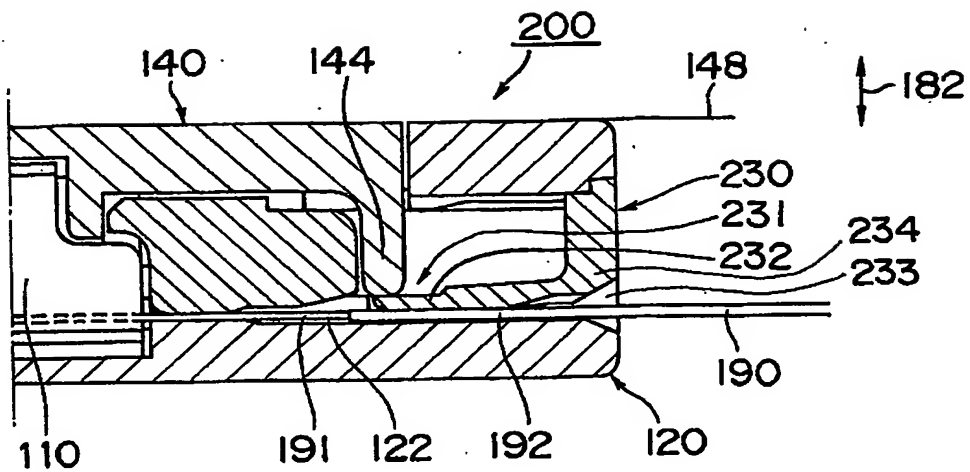


【図 1 3】

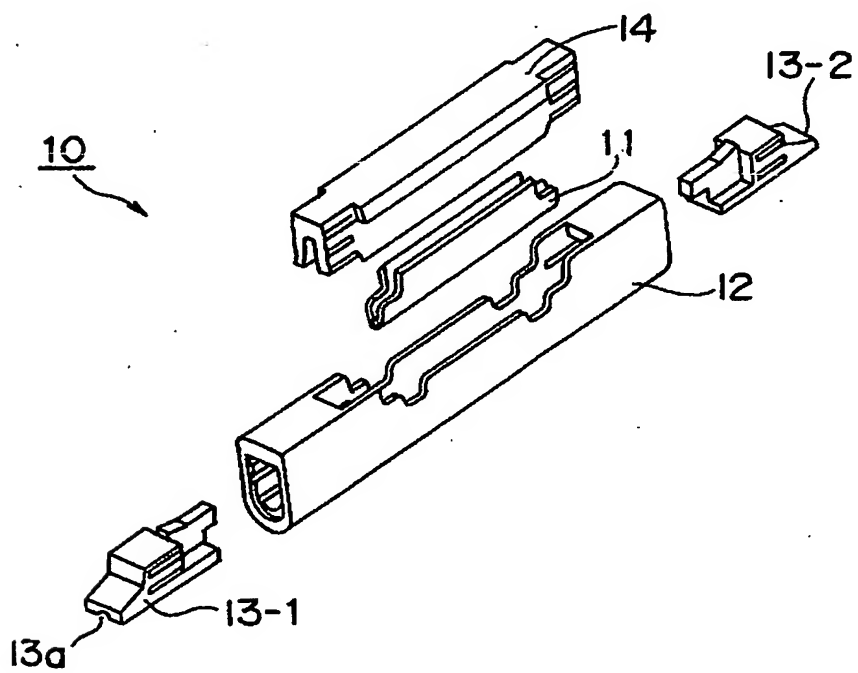




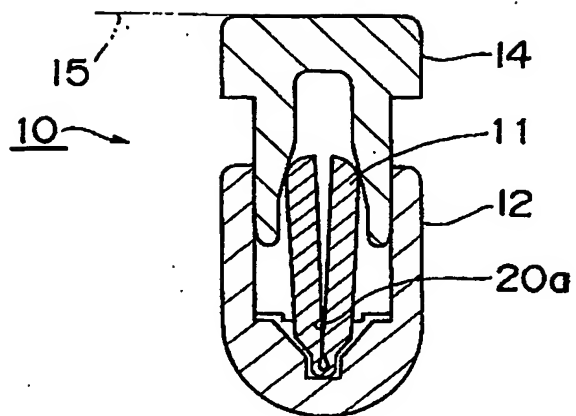
【図14】



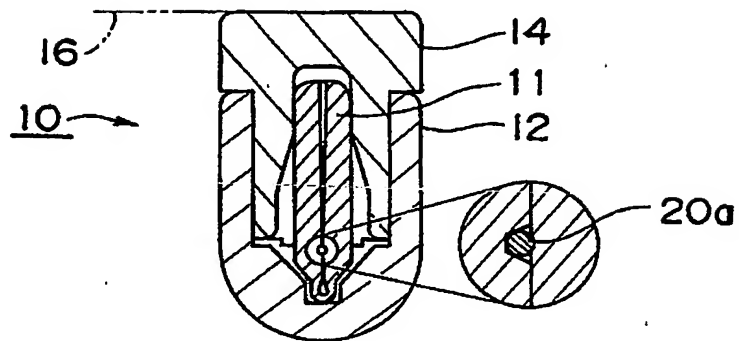
【図15】



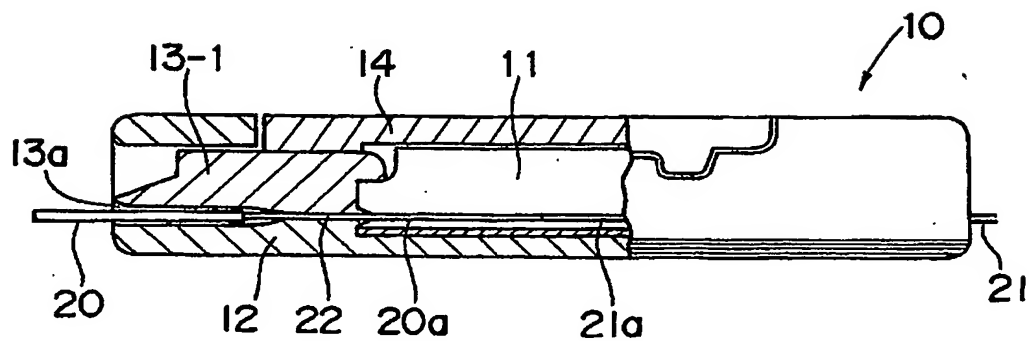
【図 1 6】



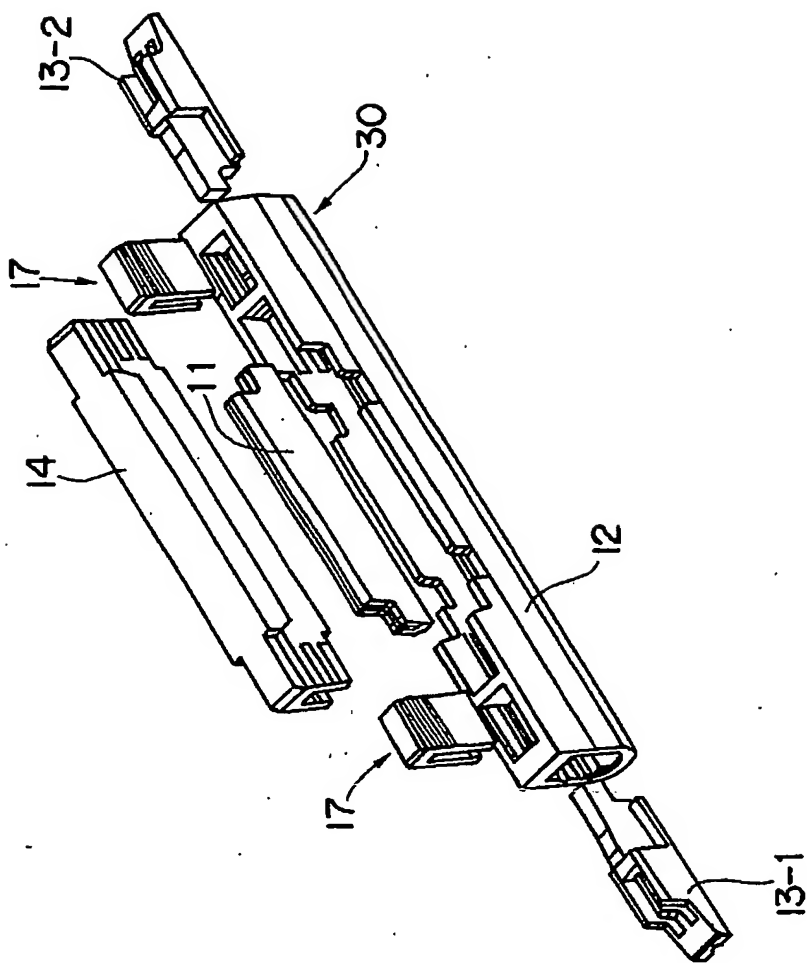
【図 1 7】



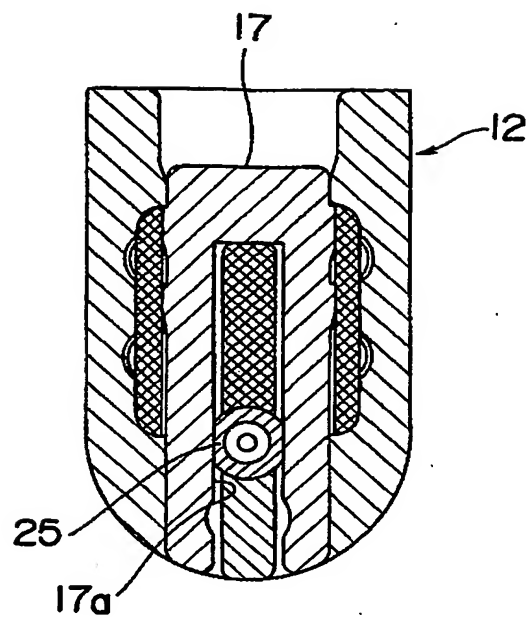
【図 1 8】



【図 1 9】



【図 2 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来に比べて、構造が簡易であり光ファイバ被覆部を安定して把持し、さらに既存の接続工具を使用可能な光ファイバ接続部材を提供する。

【解決手段】 接合エレメント 1 1 0 と、ジャケット 1 2 0 と、被覆押さえ部 1 3 1 と、キャップ 1 4 0 とを備え、上記ジャケットに一つの上記キャップを装着し押下することで、上記接合エレメントによる光ファイバ 1 9 0 の素線同士の接合、及び上記被覆押さえ部による被覆部 1 9 2 の押圧を行うことができる。よって、当該接続部材の組立は容易であり、又、既存の光ファイバ接続工具をそのまま利用可能であり、上記被覆材の保持は、上記押圧により行うことから、上記被覆材を安定して把持することができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [599056437]

1. 変更年月日 1999年 4月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-1000, セント  
ポール, スリーエム センター

氏 名 スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー